

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-317725

(43)Date of publication of application : 16.11.1999

(51)Int.Cl.

H04J 13/02

H04B 1/10

(21)Application number : 10-122491

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 01.05.1998

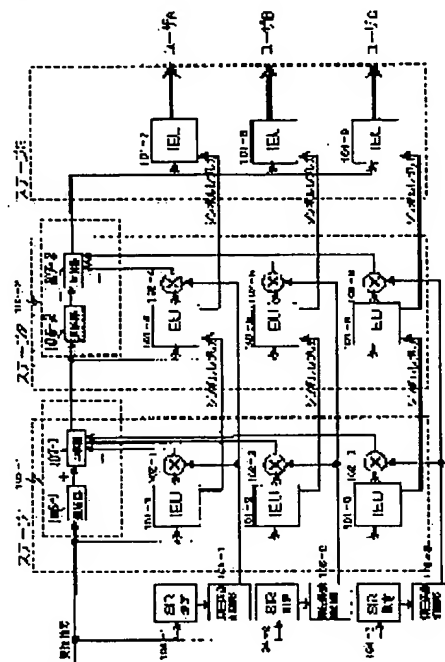
(72)Inventor : SHOJI TAKASHI

(54) CDMA MULTI-USER RECEIVER AND COMMUNICATION SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain stable high interference removing performance by dynamically controlling and varying an interference removing/suppressing coefficient according to the ratio of the desired wave power to interfering wave power of a received signal and reception SIR.

SOLUTION: A user reproduction spread signal from IEU 101 is supplied for an interference removing/suppressing coefficient multiplying part 102 to multiply the interference removing/suppressing coefficient controlled and outputted by a suppressing coefficient control part 105 according to received SIR measured by the SIR measuring part 104 of a received signal. This and a delay signal outputted from a delaying device are subtracted and synthesized by an adder 107 to obtain the user reproduction spread signal. Consequently at a first stage, each user signal is removed from a synthetic signal containing an error and at a next stage, each user received signal which can not be reproduced at the first stage is inversely spread and separated from all of the remaining user received signal to synthesize-reproduce with the signal of reproduction at the former stage and a difference between this and the former stage removing signal is returned to an all user synthetic signal as an error signal. At a final stage, inverse spreading and separation from the residual signals is executed to synthesize with a reproduced signal until the former stage to make a received signal of each user.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 01.05.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2967571

[Date of registration] 20.08.1999

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-317725

(43) 公開日 平成11年(1999)11月16日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 4 J 13/02

H 0 4 B 1/10

識別記号

F I

H 0 4 J 13/00

H 0 4 B 1/10

F

L

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平10-122491

(22) 出願日 平成10年(1998) 5 月 1 日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 東海林 隆

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

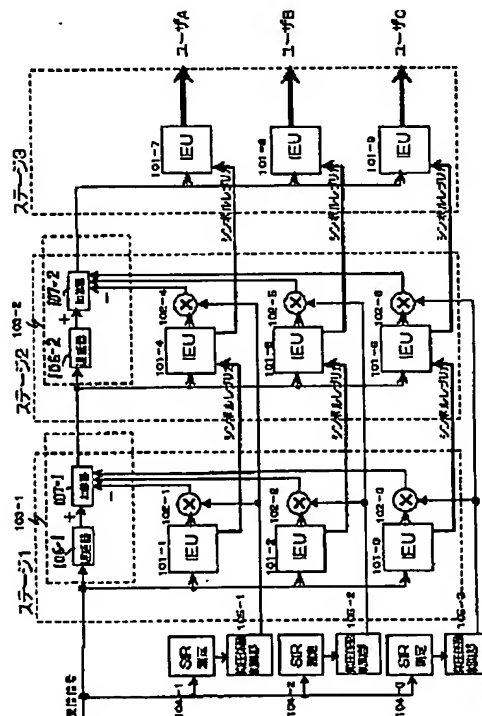
(74) 代理人 弁理士 山下 積平

(54) 【発明の名称】 CDMAマルチユーザ受信装置と通信システム

(57) 【要約】

【課題】 受信状況の変化対応して干渉除去抑圧係数を動的制御し、安定し、かつ高い干渉除去能力を発揮することを課題とする。

【解決手段】 CDMA (Code Division Multiple Access: 符号分割多元接続) マルチユーザ受信装置において、 $m-1$ ステージの干渉除去処理で得られた干渉除去残差信号と、前記 $m-1$ ステージの同一ユーザ対応のシンボルレプリカを入力し、 m ステージのシンボルレプリカを生成し、それを $m+1$ ステージへ出力するとともに、前記 m ステージと前記 $m-1$ ステージのシンボルレプリカとの差分に関する拡散信号を出力する I E U を備え、更に $m-1$ ステージの干渉除去残差信号を所定値だけ遅延させた信号から前記差分に関する拡散信号に干渉除去抑圧係数を乗算した信号を全ユーザに対して減算し、それを $m+1$ ステージへ出力する減算器と、を備え、前記干渉除去抑圧係数を受信品質 (受信信号の希望波電力対干渉波電力比) に応じて変化することを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 CDMA (Code Division Multiple Access: 符号分割多元接続) 受信信号を入力し、Mステージ ($M \geq 2$ の整数) を形成して、第mステージ ($1 \leq m \leq M$ の整数) で各ユーザは並列に干渉除去処理を行い、第Mステージで復調信号を出力するマルチユーザ受信装置において、
m-1ステージの干渉除去処理で得られた干渉除去残差信号と、前記m-1ステージの同一ユーザ対応のシンボルレプリカを入力し、mステージのシンボルレプリカを生成し、それをm+1ステージへ出力するとともに、前記mステージのシンボルレプリカと前記m-1ステージのシンボルレプリカとの差分に関する拡散信号を出力する前記mステージの各ユーザに対応した干渉推定部 (IEU) を備え、更に前記m-1ステージの干渉除去残差信号を所定値だけ遅延させた信号から前記差分に関する拡散信号に干渉除去抑圧係数を乗算した信号を全ユーザに対して減算し、それをm+1ステージへ出力する減算器と、を備え、前記干渉除去抑圧係数を受信品質 (受信信号の希望波電力対干渉波電力比、以下受信SIRと記す) に応じて変化することを特徴とするマルチユーザ受信装置。

【請求項2】 請求項1に記載のマルチユーザ受信装置において、前記干渉推定部 (IEU) は、複数パスを形成するマルチパス伝搬路に対応して複数のパス単位処理部を備え、前記m-1ステージの干渉除去残差信号を入力しパス単位に逆拡散を行う逆拡散手段と、この逆拡散手段の出力に前記m-1段のシンボルレプリカをパス単位に加算する第1の加算器と、この第1の加算器の出力をパス単位の伝送路推定値を用いて復調する検波器と、前記検波器の各パスに対応する出力を合成する第2の加算器と、この第2の加算器の出力をシンボル判定する判定器と、前記判定器の出力に前記伝送路推定値をパス単位に乘じ、前記mステージのパス単位のシンボルレプリカを生成する乗算器と、この乗算器の出力から前記m-1ステージのシンボルレプリカをパス単位に減算する減算器と、この減算器の出力をパス単位に拡散する拡散手段と、前記拡散手段の各パスに対応する出力を合成する第3の加算器とを備えることを特徴とするマルチユーザ受信装置。

【請求項3】 請求項1に記載のマルチユーザ受信装置において、第1ステージでは前記m-1ステージの干渉除去処理で得られた干渉除去残差信号として受信信号を入力し、前記m-1ステージの同一ユーザ対応のシンボルレプリカとして零値を用い、更に第Mステージでは干渉除去処理は行わず、前記mステージのシンボルレプリカ、および前記差分に関する拡散信号を出力せず、かわりに復調信号を出力することを特徴とするマルチユーザ受信装置。

【請求項4】 請求項1に記載のマルチユーザ受信装置

において、前記干渉除去抑圧係数は、複数用い、それぞれ1以下の実数であることを特徴とするマルチユーザ受信装置。

【請求項5】 複数段を形成して各段で全ユーザの干渉除去処理を行って各ユーザの復調信号を出力するCDMA (Code Division Multiple Access: 符号分割多元接続) マルチユーザ受信装置において、前記各段では、前段の干渉除去処理で得られた前段の干渉除去残差信号と、前記前段の同一ユーザ対応の前段のシンボルレプリカとを入力し、パス単位の伝送路推定値を用いて復調する検波器を具備して現段のシンボルレプリカと該現段のシンボルレプリカと前記前段のシンボルレプリカとの差分を拡散した拡散信号とを出力する干渉推定部 (IEU) と、

前記前段の干渉除去残差信号を所定時間遅延させる遅延器と、

前記遅延器の出力から前記全ユーザにおいて前記干渉推定部で生成した前記拡散信号に干渉除去抑圧係数を乗算した信号を減算して次段の干渉除去残差信号として出力する減算器と、を備え、前記干渉除去抑圧係数を受信品質 (受信SIR) に応じて変化することを特徴とするマルチユーザ受信装置。

【請求項6】 請求項5に記載のマルチユーザ受信装置において、前記干渉除去抑圧係数は、それぞれ1以下の実数であることを特徴とするマルチユーザ受信装置。

【請求項7】 請求項1乃至6のいずれか1項に記載のマルチユーザ受信装置を、基地局又は移動局に用いたことを特徴とするCDMA通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、複数段を形成し、各段で干渉除去処理を行って全ユーザの復調信号を出力するCDMA (Code Division Multiple Access: 符号分割多元接続) マルチユーザ受信装置及び当該マルチユーザ受信装置を基地局や携帯移動局に用いるCDMA通信システムに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、CDMA受信機は、情報信号をその数十から数百倍の速度を持つ信号で拡散変調して、伝送する符号分割多元接続通信システムを用いた通信システムの受信装置のため用いられる。

【0003】 このような、CDMA受信機は、一般的に1ユーザずつ受信するシングルユーザ受信機が用いられるが、近年時々刻々と変化する他ユーザとの混信を除去しながら、希望のユーザのみを効率的に抽出することが要求されている。

【0004】 この要請に応えるために、例えば、電子情報通信学会信学技報RCS96-100に開示されているように、マルチユーザ型干渉キャンセラがあり、判定シンボル、伝送路情報、拡散符号とから、他ユーザ信号

のレプリカ（拡散信号）を再生して、希望受信信号より除去し、その信号を用いて再度希望のユーザ信号の復調を行うことが提案されている。

【0005】この先行技術文献に開示された手法は、特開平10-51353号公報に開示され、図3に示されるCDMAマルチユーザ受信機のブロック図によって説明される。図3において、3段を形成する受信装置ステージ1-3により構成され、各段の受信装置ステージ1-3では、受信レベルに無関係に復調及び干渉除去処理を行うものである。各段の受信装置1-3では、3ユーザそれぞれに対応した3個の干渉推定部（IEU）101-1～9が備えられ、これらに共通に各受信装置ステージ1-3それぞれに対応して遅延器106-1～2と遅延器106-1～2の出力及び3個のIEU101-1～3、101-4～6の出力を入力して減算する加算器107-1、2とが備えられている。各段のIEU101-1～3、101-4～6それぞれは、前段の各ユーザの干渉除去信号として加算器107-1、2から得られた干渉除去残差信号と前段同一ユーザのIEU101-1～3で推定された受信シンボルレプリカとを入力し、現段の受信シンボルレプリカを再推定し次段の同一ユーザのIEUへ出力すると共に、現段の受信シンボルレプリカと前段の受信シンボルレプリカとの差に関する拡散処理結果（以下、誤差信号とする）を出力する。

【0006】最終段ステージ3のIEU101-7～9それぞれでは、現段ステージ3の干渉レプリカを再推定する必要はなく、復調結果出力がそのままユーザ毎の復調信号A～Cとして出力される。

【0007】初段ステージ1のIEU101-1～3それぞれへ入力する干渉除去残差信号は受信信号そのものである。最終段ステージ3では、遅延器106と加算器107は削除されている。遅延器106は、IEU101へ入力する干渉除去残差信号をIEU101から出力するまでの時間だけ遅延させ、加算器107へ出力する。加算器107へ入力される誤差信号出力はIEU101の出力に重み係数 α を乗算して得られるが、遅延器106の出力からIEU101の合計3個の誤差信号出力を減じ、更新した干渉除去残差信号を次段ステージに出力する。このように並列構成されるユーザ数が多い場合は、干渉除去抑圧重み係数 α の乗算がないと、干渉除去処理により得られた干渉除去残差信号の信頼度が低下し、特性が劣化することがあるので、“1”以下の重み係数 α を乗じて、干渉除去残差信号の信頼度の低下、及び干渉除去特性の劣化を防止している。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述から明らかなように、干渉除去抑圧係数 α が固定で、それに対して、動的に（ダイナミックに）何らかの制御を行うという構成を有していない。

【0009】このため、同時通信するユーザ数に対し

て、干渉除去抑圧係数 α が、種々変動する拡散信号の受信状態に対して、必ず最適点を有することにはならないという問題点を有する。

【0010】その結果、干渉除去抑圧係数 α の動作点の変化が、マルチユーザ型干渉キャンセラの収束を妨害し、干渉キャンセラは発散するという欠点がある。

【0011】さらには、どんな受信状況下でも、干渉キャンセラを安定動作させるため、最初から干渉除去抑圧係数 α を小さく設定し、干渉除去能力を低く抑さえて動作させなければならないという問題もある。

【0012】本発明の主な目的は、受信状況の変化対応して干渉除去抑圧係数を動的制御し、安定し、かつ高い干渉除去能力を発揮する、マルチステージ型干渉キャンセラを提供することにある。

【0013】本発明の更なる目的は、干渉除去抑圧係数を用いたマルチユーザ型干渉キャンセラにおいて、従来、静的制御のみを行っていた干渉除去抑圧係数を、受信信号の品質によって動的に（ダイナミックに）制御し、最適受信を行えるようにした装置を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明は、CDMA（Code Division Multiple Access：符号分割多元接続）受信信号を入力し、Mステージ（ $M \geq 2$ の整数）を形成して、第mステージ（ $1 \leq m \leq M$ の整数）で各ユーザは並列に干渉除去処理を行い、第Mステージで復調信号を出力するマルチユーザ受信装置において、m-1ステージの干渉除去処理で得られた干渉除去残差信号と、前記m-1ステージの同一ユーザ対応のシンボルレプリカを入力し、mステージのシンボルレプリカを生成し、それをm+1ステージへ出力するとともに、前記mステージのシンボルレプリカと前記m-1ステージのシンボルレプリカとの差分に関する拡散信号を出力する前記mステージの各ユーザに対応した干渉推定部（IEU）を備え、更に前記m-1ステージの干渉除去残差信号を所定値だけ遅延させた信号から前記差分に関する拡散信号に干渉除去抑圧係数を乗算した信号を全ユーザに対して減算し、それをm+1ステージへ出力する減算器と、を備え、前記干渉除去抑圧係数を受信品質（（受信信号の希望波電力対干渉波電力比、以下受信SIRと記す）に応じて変化することを特徴とする。

【0015】又、上記マルチユーザ受信装置において、前記干渉推定部（IEU）は、複数パスを形成するマルチパス伝搬路に対応して複数のパス単位処理部を備え、前記m-1ステージの干渉除去残差信号を入力しパス単位に逆拡散を行う逆拡散手段と、この逆拡散手段の出力に前記m-1段のシンボルレプリカをパス単位に加算する第1の加算器と、この第1の加算器の出力をパス単位の伝送路推定値を用いて復調する検波器と、前記検波器の各パスに対応する出力を合成する第2の加算器と、こ

の第2の加算器の出力をシンボル判定する判定器と、前記判定器の出力に前記伝送路推定値をパス単位に乘以、前記mステージのパス単位のシンボルレプリカを生成する乗算器と、この乗算器の出力から前記m-1ステージのシンボルレプリカをパス単位に減算する減算器と、この減算器の出力をパス単位に拡散する拡散手段と、前記拡散手段の各パスに対応する出力を合成する第3の加算器とを備えることを特徴とする。

【0016】また、本発明は、複数段を形成して各段で全ユーザの干渉除去処理を行って各ユーザの復調信号を出力するCDMA (Code Division Multiple Access: 符号分割多元接続) マルチユーザ受信装置において、前記各段では、前段の干渉除去処理で得られた前段の干渉除去残差信号と、前記前段の同一ユーザ対応の前段のシンボルレプリカとを入力し、パス単位の伝送路推定値を用いて復調する検波器を具備して現段のシンボルレプリカと該現段のシンボルレプリカと前記前段のシンボルレプリカとの差分を拡散した拡散信号とを出力する干渉推定部(IEU)と、前記前段の干渉除去残差信号を所定時間遅延させる遅延器と、前記遅延器の出力から前記全ユーザにおいて前記干渉推定部で生成した前記拡散信号に干渉除去抑圧係数を乗算した信号を減算して次段の干渉除去残差信号として出力する減算器と、を備え、前記干渉除去抑圧係数を受信品質(受信SIR)に応じて変化することを特徴とする。

【0017】さらに、本発明のCDMA通信システムは、上述のマルチユーザ受信装置を、基地局又は移動局に用いたことを特徴とする。

【0018】以上を更に説明すれば、本発明は、情報信号をその数十から数百倍の速度を持つ信号で変調して伝送する符号分割多元接続通信システムを用いた通信システムの受信装置に関して、特に他ユーザとの混信による受信劣化を防止するマルチユーザ型干渉キャンセラ受信機において、干渉除去抑圧係数 α の設定部分に、受信した信号のSIRに合わせて動的に干渉除去抑圧係数 α を制御する抑圧係数制御部を設けたことを特徴としている。

【0019】本発明によるマルチユーザ型干渉キャンセラ受信機は、シンボルレプリカ処理型干渉推定ユニットの出力に干渉除去抑圧係数 α を乗算し、受信信号から除去するという構成に対し、受信信号のSIRを測定し、動的に干渉除去抑圧係数 α を制御する抑圧係数制御部を設けて、受信品質に応じて干渉除去抑圧係数 α を変化させている。

【0020】この抑圧係数制御部は、測定した希望波電力と干渉波電力比のSIRが低い場合は他ユーザの数が多くその干渉量が多いので、干渉除去抑圧係数 α を小さくして系の発散を抑制し、逆に測定したSIRが高い場合には、他ユーザの数が比較的少なくその干渉量が少ないので、干渉除去抑圧係数 α を大きくして干渉除去効果

を上げるようにするとい動作を実行する。

【0021】従って、干渉除去抑圧係数 α の動作点の変化が、マルチユーザ型干渉キャンセラの収束を妨害し、干渉キャンセラが発散することを抑制し、さらには、どんな受信状況下でも干渉キャンセラを安定動作、かつ除去効果を最大限発揮するように制御できるという効果が得られる。

【0022】

【発明の実施の形態】本発明の実施形態について、図面を参照しつつ詳細に説明する。

【0023】図1を参照すると、本発明の第1の実施形態としての3ユーザ3ステージ構成の並列型のマルチユーザ型干渉キャンセラが示されている。実際には、N ($2 \leq N$) ユーザの受信信号を受け、M ($2 \leq m \leq M$) ステージで干渉を除去するケースが多いが、簡単化して説明する。本実施形態は、受信信号のシンボルレプリカ処理型干渉推定ユニット(以下、IEUと記す。)101と、干渉除去抑圧係数乗算部102と、受信信号合成部103と、SIR測定部104と、抑圧係数制御部105と、遅延器106と加算器107とからなる合成部100を有する。

【0024】このIEU101からのユーザ再生拡散信号は、干渉除去抑圧係数乗算部102に供給され、抑圧係数制御部105の出力である干渉除去抑圧係数が乗算される。各IEU101からの出力は、受信信号合成部103で処理され、受信信号を遅延器106で遅延した遅延信号と加算器107で減算・合成される。

【0025】また一方、IEU101で生成されたユーザ別の受信信号(以下シンボルレプリカ信号と記す。)は、次段のIEU101に渡され、各ユーザ別受信信号として累積保持される。

【0026】このIEU101のユーザ再生信号に対して乗算される干渉除去抑圧係数に関して、本実施形態に従って設けられた抑圧係数制御部105は、受信信号のSIR測定部104が測定した受信信号品質(受信信号の希望波電力対干渉波電力比、以下受信SIRとも記す)に従って、その大きさを制御する動作を行う。

【0027】かくして得られたIEU101からのユーザ再生拡散信号は、初段では各ユーザの受信信号を再生し、全ユーザの合成信号から、誤差を含んだまま各ユーザの信号を一度除去することになる。次段では初段で再生しきれなかった各ユーザの受信信号を、残りの全ユーザの合成信号から逆拡散・分離し、前段で再生した各ユーザの信号と合成し再生する一方、再生した信号と前段で除去した信号との差分を誤差信号として全ユーザの合成信号へ戻すことで初段との帳尻を合わせる。

【0028】最終段では、誤差が調整された残りの信号から、再度各ユーザの逆拡散・分離が行われ、前段までに再生されている信号と合成され最終の各ユーザ別受信信号として出力される。

【0029】図2を参照すると、図1のIEU101は以下のように構成されている。すなわち、入力され受信信号は各伝送路パスの処理に分離され、逆拡散部のマッチフィルタ201において、各ユーザ毎に割り当てられた拡散符号によって、逆拡散される。次に、加算部のレプリカ合成部202で、前段からのシンボルレプリカ信号があれば、それらを合成した後、伝送路推定部203で伝送路歪み推定が行われ、伝送路歪み係数が直交信号の場合には複素数として求められる。次にその伝送路歪み係数の逆数又は直交信号の場合には複素共役を、波形等価器の歪み補正部204で、前記逆拡散後の信号に乗算することで、伝送路歪みの補正が行われる。

【0030】CDMA伝送では、各伝送路の遅延時間（以下、パスタイミングと記す。）毎に分離処理し、そのタイミングを合わせて合成する（以下、RAKE合成と記す。）ことができるので、前記逆拡散部201～波形等価器204の各モジュールは、処理パス数だけ用意する。本図の場合、4パス時の構成を示す。伝送路の歪みが補正された受信信号は、パスタイミングを合わせて、RAKE合成部205で合成され、判定器の同期検波部206で判定される。この判定器206は、このRAKE合成部205の出力をシンボル判定する。具体的には、QPSK変調の場合、直交信号のIchレベルとQchレベルとがそれぞれX軸、Y軸で表されるIQ座標において、受信シンボルが、第1、2、3、又は第4象限にあるとき、判定シンボルは、それぞれ(X, Y)で、 $(1/\sqrt{2}, 1/\sqrt{2})$ 、 $(-1/\sqrt{2}, 1/\sqrt{2})$ 、 $(-1/\sqrt{2}, -1/\sqrt{2})$ 、 $(1/\sqrt{2}, -1/\sqrt{2})$ と表す。この判定結果は、各伝送路パスに供給され、ノイズ信号を除去した後、シンボルレプリカ再生部

$SIR \geq m1$	ならば、	干渉除去抑圧係数 = $\alpha 1$
$m2 \leq SIR < m1$	ならば、	干渉除去抑圧係数 = $\alpha 2$
$SIR < m2$	ならば、	干渉除去抑圧係数 = $\alpha 3$

ここで、 $(1.0 > \alpha 1 > \alpha 2 > \alpha 3 > 0.0)$ とする。

【0036】以上のように、干渉抑圧係数 α は、受信信号の受信品質であるSIR（受信信号の希望波電力対干渉波電力比）が高い（大きい）時は大きく、SIRが低い（小さい）時は小さく設定される。

【0037】干渉除去抑圧係数 α は、図1のIEU101の出力であるユーザ再生拡散信号に乘算され、ユーザ再生拡散信号はSIRが高い時は大きく、SIRが低い時は小さく受信信号合成部103で受信信号の遅延波に合成される。

【0038】上記実施形態では、3ステージの3ユーザについて説明したが、第Mステージのnユーザの場合であっても、上記図1にて説明した本実施形態を適用できる。特に、ユーザ数が増加する場合には、受信品質（受信SIR）に応じて、干渉除去抑圧係数 α を複数段階設定して、干渉除去効果を上げることが極めて有効であ

207で再度伝送路の歪み係数が乗算されることで、再生されたシンボルレプリカとなる。

【0031】シンボルレプリカは、次段のIEU101に出力されると同時に、加算器の誤差計算部208で、前段からのシンボルレプリカ信号があれば、それとの差分が計算された後、拡散変調部209で各ユーザ毎の拡散信号によって再度拡散され、前記ユーザ再生拡散信号となる。

【0032】この場合も、前記シンボルレプリカ再生部207～拡散変調部209に各モジュールは、合成するパス数だけ用意される。かくして、シンボルレプリカはパス毎に次段IEUに伝送され、また、ユーザ再生拡散信号は、合成部210でパスが合成され、乗算器102に出力され、前述した処理を実行する。

【0033】〔本実施形態の動作の説明〕以下、本実施形態の動作につき説明する。特に抑圧係数制御部105の動作について説明する。

【0034】すなわち、SIR測定部104においては、既知のパイロットシンボルを用いて、逆拡散後の希望ユーザ信号の受信品質を表すSIRを測定する。これは逆拡散後の既知の信号部分の全体の電力と、逆拡散後の既知の信号部分を同相加算することで、ノイズを平均化した信号の電力とを計算することで求まる。このノイズを平均化して打ち消した信号の電力は、希望波受信電力Sとし、全体の電力からこの“S”を引いた残りが干渉波電力Iとすると、その比がSIR（Signal/Interference）で表わせる。

【0035】よって、抑圧係数制御部105では測定したSIRに対する比較信号m1、m2（ $m1 > m2$ ）を設定し、

る。

【0039】また、上記実施形態では、単にマルチユーザ干渉除去受信機について説明したが、このマルチユーザ干渉除去受信機をCDMA通信システムの複数の携帯移動局の拡散信号を受信する基地局や、特にハンドオーバー時に複数の基地局からの拡散信号を受信する携帯移動局に設けることにより、他の干渉除去効率を向上して、信頼性の高い受信信号を得ることができる。

【0040】また、上記実施形態では、全ユーザが並列に干渉除去を行う構成を示しているが、一部に並列処理を用い、並列処理ユーザ間では、直列処理を行う直列・並列ハイブリッド構成の干渉除去装置にも適用できる。その場合も、以上に説明した同様の効果が得られ、基本的に本発明に含まれる。

【0041】また、上記実施形態では、拡散符号周期がシンボル周期と等しいショートコード拡散変調であってもよいし、また拡散符号周期がシンボル周期よりも長い

ロングコード拡散変調であってもよいことは勿論である。また、受信拡散信号はQPSKやQAM等の変調方法には限定されず、いずれの変調方法であってもよい。

【0042】

【発明の効果】このように、干渉キャンセラ受信機において、測定したSIRに基づいて干渉除去抑圧係数 α を制御し、測定したSIRが低い場合は他ユーザの数が多くその干渉量が多いので、干渉除去抑圧係数 α を小さくして系の発散を抑制し、逆に測定したSIRが高い場合には、他ユーザの数が比較的少なくその干渉量が少ないので、干渉除去抑圧係数 α を大きくして干渉除去効果を上げるようにしているので、時々刻々と変化する受信状況に合わせて、最適な受信状態となるように干渉キャンセラを動作させることとなる。

【0043】従って、本発明では同時通信するユーザ数の大小に関係なく安定した干渉除去効果を発揮する、マルチユーザ型干渉キャンセラを実現することができる。

【0044】さらには、本実施形態では、干渉除去抑圧係数 α を動的制御するための基準を、受信信号から測定するSIRとしているので、従来CDMA通信システムに必須とされる送信電力制御方式と回路が共有でき、測定したSIRに従って、送信電力制御回路は次スロットにおける送信電力制御値を決定し、マルチユーザ型干渉キャンセラ回路は干渉除去抑圧係数 α を決定するというように、回路規模を増やさずに機能を付加できる。

【0045】なお、上記実施形態では、干渉除去抑圧係数 α の動的制御基準を受信信号から測定するSIRとしているが、同じアンテナからの入力信号は同レベルの干

渉波レベルを持っていると仮定し、動的制御基準を希望波の受信信号電力としてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態によるブロック図である。

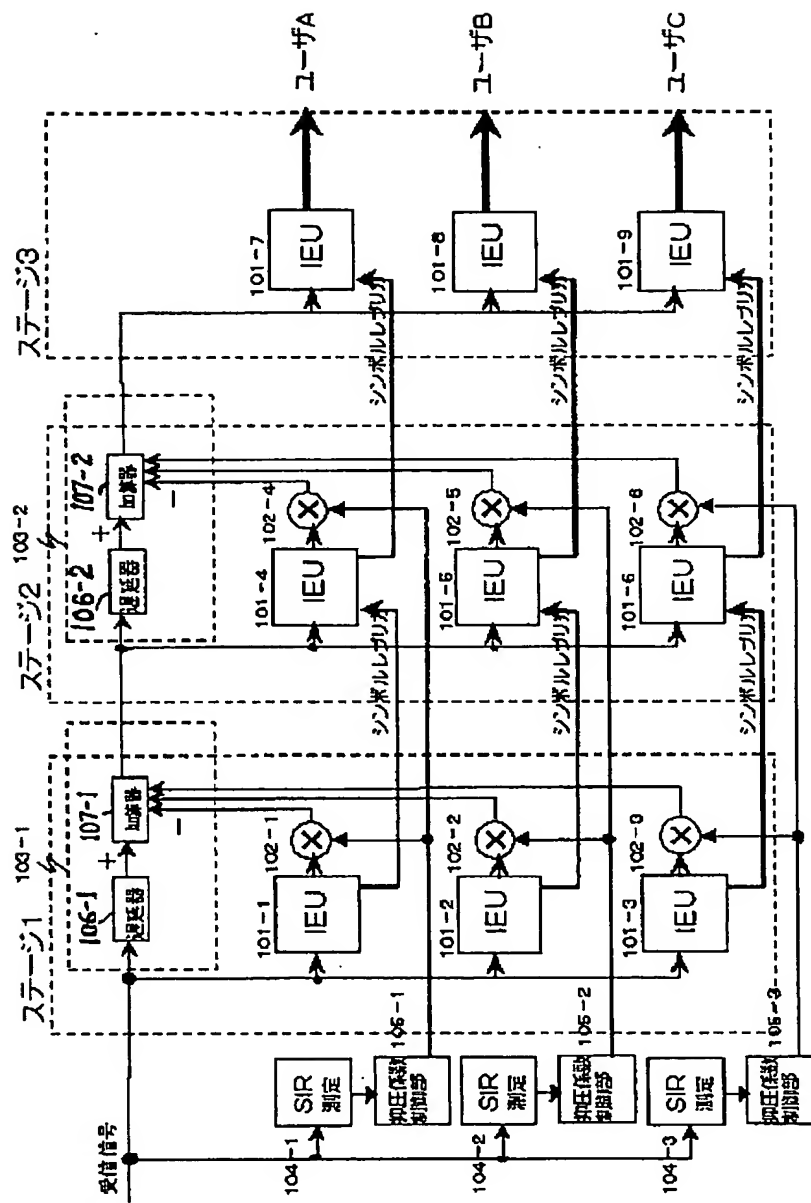
【図2】本発明の一実施形態によるシンボルレプリカ処理型干渉推定ユニットのブロック図である。

【図3】従来のマルチユーザ受信装置のブロック図である。

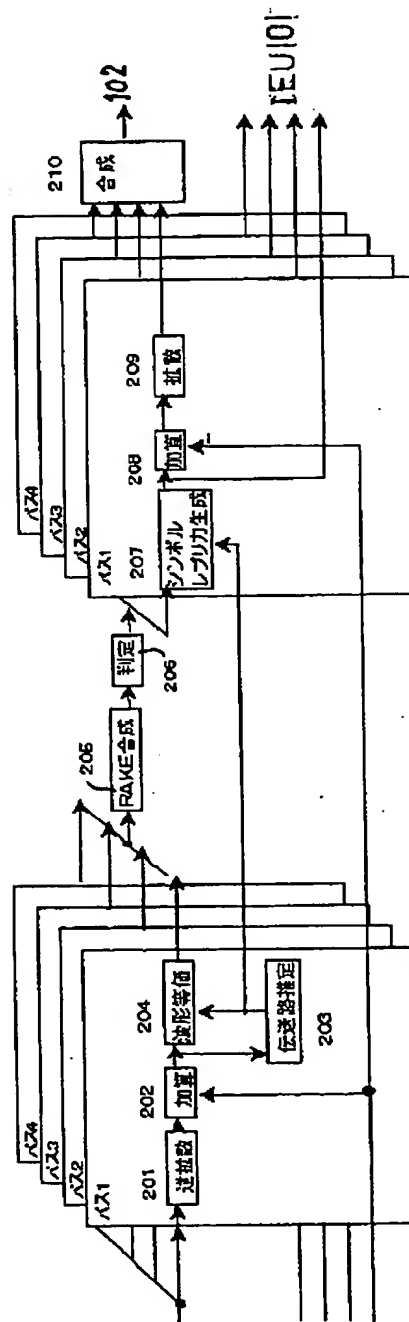
【符号の説明】

- 100 合成部
- 101 シンボルレプリカ処理型干渉推定ユニット (IEU)
- 102 乗算器
- 104 SIR測定部
- 105 抑圧係数制御部
- 106 遅延器
- 107 加算器
- 201 逆拡散部
- 202 加算部
- 203 伝送推定部
- 204 波形等価器
- 205 RAKE合成部
- 206 判定器
- 207 シンボルレプリカ生成部
- 208 加算器
- 209 拡散部
- 210 合成部

【図1】



【図2】



【図3】

